دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال بیست و پنجم، شماره ۴، صفحه ۳۵۴-۳۴۰ (مهر و آبان ۱۴۰۱)

Iran South Med J 2022; 25(4): 340-354

تأثیر سیاست‌های استانی بر نرخ مرگ ومیر ناشی از بیماری کووید-۱۹: مطالعه تحلیل ریسک در استان همدان

رویا احمددوست رزداری (MSc)[۱*]، حسین محجوب (PhD)[۲]، جلال پورالعجل (MD,PhD)[۳]، علیرضا سلطانیان (PhD)[۳**]

[۱] گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
[۲] مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران،
[۳] مرکز تحقیقات مدل‌سازی بیماری‌های غیرواگیر، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

(دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۵/۵- پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۸/۱)

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

چکیده

زمینه: دولت‌ها برای کنترل و کاهش میزان مرگ ومیر ناشی از بیماری کووید-۱۹ سیاست‌های متفاوتی اتخاذ می‌کنند. جهت بررسی تأثیر سیاست‌های اتخاذ شده بر کاهش مرگ‌ومیر ناشی از این بیماری، سیاست‌های کمیته مبارزه با کووید-۱۹ استان همدان، مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: اطلاعات مورد نیاز از معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان و صورت جلسات کمیته مبارزه با کروناویروس مستقر در استانداری همدان استخراج گردید. کلیه اطلاعات اخذ شده، مربوط به فروردین تا مرداد ۱۴۰۰ می‌باشد. جهت تحلیل اطلاعات از مدل شبکه بیزین در نرم افزار GeNIe ویرایش ۲/۲ استفاده شد.

یافته‌ها: در این مطالعه از هفت مدل به منظور ارزیابی تأثیر استراتژی‌های اتخاذ شده استفاده شد. مدل اول شامل رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی، اعمال محدودیت برگزاری تجمعات بود که با اعمال آن‌ها میزان مرگ‌ومیر به ۴/۷۲ درصد خواهد رسید. مدل دوم شامل رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک و انجام واکسیناسیون است که میزان مرگ‌ومیر را به ۴/۹۲ درصد می‌رسانند. با اعمال دو سیاست محدودیت رفت و آمد و تعطیلی مشاغل (مدل سوم)، میزان مرگ‌ومیر به ۶/۴۱ درصد رسیده است. مدل‌های ۴، ۵ و۶ که ترکیبی از مدل‌های اول، دوم و سوم بوده‌اند به‌ترتیب هر کدام میزان مرگ ومیر را به اندازه ۱/۹۵، ۲/۷۷ و ۲/۲۶ درصد برآورد کردند، علاوه براین، مدل ۷ که ترکیب کلیه شرایط فوق بود میزان مرگ‌ومیر را به ۲/۳۵ درصد تقلیل داد. در این مطالعه مدل ششم با پنج سیاست با RMES=۰/۰۳۰۰۵ به‌عنوان مناسب‌ترین مدل انتخاب شد.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه، اجرای همزمان سیاست‌های محدودیت رفت وآمد، تعطیلی مشاغل، رعایت بهداشت فردی، پوشیدن ماسک و انجام واکسیناسیون می‌توانند ریسک مرگ ومیر را تا حد زیادی کاهش دهند.

واژگان کلیدی: سیاست‌های استانی، کووید-۱۹، میزان مرگ ومیر، تحلیل ریسک، استان همدان، تئوری بیزین

** همدان، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان

E.mail: soltanian@umsha.ac.ir
*ORCID: 0000-0001-8609-9483
**ORCID: 0000-0002-7483-3502

مقدمه

اواخر دسامبر سال ۲۰۱۹ میلادی یک بیماری مسری در شهر ووهان کشور چین شناسایی و به سرعت در سراسر جهان منتشر و موجب مرگ ومیر بسیاری از افراد شد (۱). این بیماری مشکل حاد تنفسی بود که توسط سازمان بهداشت جهانی کووید-۱۹ نامگذاری شد (۲ و ۳). به علت تفاوت در دوره کمون (۴)، میزان عفونت (۵) و حتی گاهی بدون علامت بودن (۶) این بیماری در هر شخص، زنجیره انتقال به سرعت گسترش می‌یابد (۷). عواملی چون بیماری‌های مزمن پزشکی، اندازه جمعیت، سن و جنس در میزان مرگ ومیر ناشی از آن دخالت دارند (۲، ۷ و ۸).

ایالات متحده آمریکا بیشترین تعداد موارد ثبت شده مثبت و به دنبال آن بیشترین مرگ‌ومیر را در سطح جهان دارد (۹). پس از پیدایش کووید-۱۹ تا ۹ مه ۲۰۲۰ ایالات متحده آمریکا ۱۲۹۱۱۰۰مورد فرد مبتلا و ۷۷۴۸۹ مورد فوت شده را ثبت کرد. سپس به ترتیب اسپانیا، ایتالیا، انگلستان، فرانسه با بیشترین آمار مرگ ومیر در جهان ثبت شدند. گزارشات منتشر شده نشان می‌دهند کشورهایی چون آلمان، چین، کانادا، بلژیک و هلند نیز با آمار مرگ ومیر بالا در جهان روبه‌رو شده‌اند (۱۰). پس از شروع کووید-۱۹ در ایران نیز تا ۳ آوریل ۲۰۲۰ تعداد مبتلایان ۵۳۱۸۳ نفر و تعداد فوت شدگان ۳۲۹۴ نفر ثبت شد (۱۱). در همدان نیز طی پنج ماه اول سال ۱۴۰۰، ۵۶۶۲۶ مورد مثبت کووید-۱۹ شناسایی و ۹۶۹ نفر از این تعداد فوت شدند.[1]

بر کسی پوشیده نیست که همه‌گیری کووید-۱۹ تأثیرات مخربی بر روی افراد، کسب و کار، اقتصاد، فرهنگ و سیاست گذاشته است (۱۲ و ۱۳). در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ کلیه کشورهای جهان دچار رکود اقتصادی شده‌اند. در کشورهای با درآمد بالا مانند استرالیا فعالیت‌های اقتصادی بسیاری از جمله حمایت از کسب و کارها، خدمات مالی به خانواده‌ها، پرداخت نقدینگی جهت حفظ کارمندان در مشاغل را اعمال کرده است. در مقابل کشورهای با درآمد پایین همچون جنوب صحرای آفریقا توان مالی جهت حمایت از اقتصاد کشور را ندارد که این مسئله موجب افزایش بیکاری می‌شود به‌علاوه رفاه خانواده‌ها به طور چشمگیری کاهش می‌یابد (۱۴).

به منظور کنترل همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ دولت‌ها در سراسر جهان راهکارهای متفاوتی از جمله فاصله‌گذاری اجتماعی، قرنطینه، محدودیت رفت و آمد، محدودیت‌های سفر، تعطیلی مدارس و دانشگاه‌ها را ارائه دادند (۱۳). به طور مثال تایوان به محض مطلع شدن از وجود بیماری ناشناخته در ووهان چین، اقداماتی به منظور نظارت بر علائم عفونی مسافران انجام داد. کنترل مرزها، قرنطینه خانگی و همینطور ادغام پایگاه داده بیمه سلامت ملی با پایگاه‌های اطلاعاتی مهاجرت جهت شناسایی افراد مبتلا که این اقدامات بسیار مؤثر بود (۱).

در سنگاپور و ژاپن با اتخاذ سیاست‌هایی چون برگرداندن شهروندان خود از ووهان، فاصله‌گذاری اجتماعی، محدودیت رفت و آمد، استفاده از ماسک، محدودیت مشاغل و تأسیسات و همینطور کنترل مرزی توانست مرگ ومیر ناشی از کووید-۱۹ را کنترل کند (۱ و ۱۳). سیاست‌گذاری‌های اعمال شده توسط دولت‌ها در ابتدا موجب کاهش همه‌گیری بیماری می‌شود، اما با توجه به وجود بیماران بدون علامت ممکن است این روش‌ها به‌طور کامل نتوانند مانع گسترش بیماری و به تبع آن مرگ ومیر شوند (۱۵).

[1] https://www.umsha.ac.ir/

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

کووید-۱۹ تهدید بزرگی برای بشریت بود. شیوع و مرگ ومیر بالای ناشی از کووید-۱۹، جهش ژنتیکی ویروس و همچنین سایر مشکلات روانی، اقتصادی و اجتماعی، دولت‌ها را با چالش بزرگی مواجه کرد. ارزیابی و شناسایی اینکه کدام یک از سیاست‌های اتخاذ شده منجر به کاهش نرخ مرگ ومیر می‌شود بسیار حائز اهمیت است. طبق مرور منابع، تاکنون در مطالعه‌ایی تأثیر سیاست‌گذاری‌ها در یک منطقه با مدل‌های آماری سنجیده نشده است. بنابراین تصمیم بر این شد تا پژوهشی جهت برآورد تأثیر هر یک از سیاست‌ها به طور مستقل و همینطور ترکیبی از این سیاست‌ها در قالب یک مطالعه ارزیابی ریسک انجام دهیم که بتوان با استفاده از نتیجه این مطالعه سیاست‌های مرتبط با کاهش مرگ ومیر کووید-۱۹ را تعیین نمود. در این مطالعه سعی شده است مؤثرترین سیاست اتخاذ شده در رابطه با کاهش مرگ ومیر ناشی از این بیماری با استفاده از استنباط شبکه بیزین شناسایی شود. مطالعه حاضر بینش‌های جدیدی را جهت کنترل کووید-۱۹ ارائه می‌دهد به‌طوری که براساس نتایج به‌دست آمده و اعمال آن‌ها در جامعه مورد نظر می‌توان از افزایش مرگ ومیر جلوگیری کرد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی، تعداد ۲۵ صورت جلسه کمیته مبارزه با کووید-۱۹ استان همدان یعنی از فروردین تا مرداد ۱۴۰۰ در استان همدان مورد بازخوانی قرار گرفت (قبل از پیک پنجم). برمبنای صورتجلسات بازخوانی شده ۹۱ تصمیم/ سیاست استخراج شد. با استفاده از روش دلفی طبق نظر پانل متخصصان تعدادی از این سیاست‌ها که منبعد متغیر نامیده می‌شوند با یکدیگر ادغام و همینطور تعدادی حذف شدند. برای مثال دو متغیر محدودیت رفت وآمد و منع تردد شبانه خودرو با یکدیگر یکسان‌سازی و به عنوان "محدودیت رفت وآمد" در نظر گرفته شد. همچنین متغیری چون رنگ‌بندی شهرهای استان به علت یکسان بودن رنگ در طول دوره پژوهش و اینکه امکان محاسبه احتمال پیشین آن که لازمه اجرای مدل شبکه بیزین بود وجود نداشت، از مطالعه حذف شد. در این مطالعه اطلاعاتی نظیر میزان پوشیدن ماسک، میزان واکسیناسیون انجام شده، رعایت بهداشت فردی، فاصله‌گذاری اجتماعی که در بخش‌های مختلف استان چون مراکز خدماتی، صنایع، اماکن عمومی و مراکز تهیه و توزیع موادغذایی که توسط معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان اندازه‌گیری شده بود، استفاده شده است. با توجه به نظرخواهی از پانل متخصصان و موارد مشروحه فوق، در نهایت هفت سیاست کلی شامل رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی (۷۷/۹ درصد)، اعمال محدودیت برگزاری تجمعات (۳۵ درصد)، رعایت بهداشت فردی (۸۳/۴ درصد)، استفاده از ماسک (۷۸/۳ درصد)، انجام واکسیناسیون (۳/۴۶ درصد)، اعمال محدودیت رفت وآمد (۶۰/۰ درصد) و تعطیلی مشاغل (۷۵ درصد)، (که به سه بخش مجزا به عنوان مدل اول شامل دو متغیر رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی و محدودیت برگزاری تجمعات، مدل دوم شامل سه متغیر رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک و انجام واکسیناسیون و مدل سوم شامل دو متغیر محدودیت رفت وآمد و تعطیلی مشاغل دسته‌بندی شد) جهت مدل‌سازی مورد تأیید اعضای پانل و بهره‌برداری قرار گرفت (شکل ۱).

جهت پیش‌بینی ریسک مرگ ومیر در صورت اجرا شدن سیاست‌های اتخاذ شده، به علت در دسترس نبودن اطلاعات دقیق نیز از نظر پانل متخصصان

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

(n=۱۰) برای تعیین جدول احتمالات شرطی بهره گرفته شد.

به منظور تخمین میزان تأثیر هر یک از سیاست‌های اتخاذ شده روی کاهش ریسک مرگ ومیر ناشی از کووید-۱۹ از استنباط شبکه بیزین استفاده شده است. استدلال در شبکه بیزین بعد از مقدار دادن واقعی به متغیرها و برآورد تأثیر آن بر سایر متغیرها انجام می‌شود که به اصطلاح بروزرسانی باور بعد از ورود مشاهده جدید نامیده می‌شود. با استفاده از این قضیه بعد از رخداد یک پیشامد چگونگی وقوع آن بررسی می‌شود. به عبارتی قضیه بیز، احتمالات مسیرهای تأثیرگذار بر پیشامد را مشخص می‌کند. آنالیزهای انجام شده بر روی یک رخداد را می‌توان به رخدادهای مرتبط دیگر نیز تعمیم داد. همچنین احتمالات پیشین پس از مشاهدات جدید تبدیل به احتمالات پسین می‌شوند، که در رابطه زیر قضیه بیز را می‌توان مشاهده کرد:

$$P(B|A) = \frac{P(A|B).P(B)}{P(A)}$$

در رابطه فوق $P(B)$ احتمال پیشین[۲] و $P(B|A)$ احتمال پسین[۳] نامیده می‌شوند. احتمال پیشین به احتمال یک پیشامد قبل از انجام آزمایش تصادفی گفته می‌شود و احتمال پسین به احتمال همان پیشامد بعد از انجام آزمایش تصادفی و به شرط دانستن نتیجه آزمایش تصادفی گفته می‌شود (۱۶). در اجرای تحلیل شبکه بیزین، نرم‌افزار GeNIe ویرایش ۲/۲ بکار گرفته شد.

به منظور ارزیابی دقت در هر یک از مدل‌های ترسیم شده از شاخص آماری ریشه میانگین مربعات خطا RMSE[۴] استفاده شده است.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(y_i - y_i')^2}$$

که در آن‌ها y_i مقادیر تخمین زده شده، y'_i مقادیر مشاهده شده، N تعداد مشاهدات می‌باشد (۱۷).

سپس با استفاده از روش اندازه‌گیری اهمیت (FV)[۵]، اهمیت هر یک از متغیرها به تفکیک در مدل محاسبه شد در واقع این معیار مقداری از کل ریسک مدل که مربوط به جز مورد نظر است را نشان می‌دهد (۱۸).

$$FV = \frac{P(base) - P(x_i = 0)}{P(base)}$$

یافته‌ها

در مطالعه حاضر اطلاعات مورد نیاز برای اجرای مدل تحلیل ریسک با شبکه بیزین، در سه مرحله جمع‌آوری شد. مرحله اول تدوین سیاست‌ها و محدودیت‌های اعمال شده از سوی کمیته مبارزه با کرونای استان همدان بود (جدول ۱). مرحله دوم اخذ اطلاعات میدانی مورد نیاز از معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان و در مرحله سوم دریافت نظر پانل متخصصان جهت محاسبه احتمالات شرطی مورد نیاز در برخی شرایط بود. در جدول ۱ به سیاست‌ها و تصمیمات نهایی کمیته مبارزه با بیماری کووید-۱۹، مدل‌ها و مؤلفه‌های آن‌ها اشاره شده است.

[2] Prior Probability
[3] Posterior Probability
[4] Root-mean-square error
[5] Fussell-Vesely Importance Measure

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

جدول ۱) سیاست‌ها، تصمیمات و محدودیت‌های اتخاذ شده در کمیته مبارزه با کووید-۱۹

ردیف	سیاست‌ها و تصمیمات	ورودی	مدل
۱	رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی و محدودیت برگزاری تجمعات	(۱)
۲	محدودیت برگزاری تجمعات		
۳	رعایت بهداشت فردی	رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک و انجام واکسیناسیون	(۲)
۴	استفاده از ماسک		
۵	انجام واکسیناسیون		
۶	محدودیت رفت‌وآمد	محدودیت رفت‌وآمد و تعطیلی مشاغل	(۳)
۷	تعطیلی مشاغل		
۸	رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی، محدودیت برگزاری تجمعات و رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک، انجام واکسیناسیون	ترکیب عوامل (۱) و (۲) به عنوان مدل (۴)
۹	محدودیت برگزاری تجمعات		
۱۰	رعایت بهداشت فردی		
۱۱	استفاده از ماسک		
۱۲	انجام واکسیناسیون		
۱۳	رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی، محدودیت برگزاری تجمعات و محدودیت رفت‌وآمد، تعطیلی مشاغل	ترکیب عوامل (۱) و (۳) به عنوان مدل (۵)
۱۴	محدودیت برگزاری تجمعات		
۱۵	محدودیت رفت‌وآمد		
۱۶	تعطیلی مشاغل		
۱۷	انجام واکسیناسیون	محدودیت رفت‌وآمد، تعطیلی مشاغل و رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک، انجام واکسیناسیون	ترکیب عوامل (۲) و (۳) به عنوان مدل (۶)
۱۸	استفاده از ماسک		
۱۹	رعایت بهداشت فردی		
۲۰	تعطیلی مشاغل		
۲۱	محدودیت رفت‌وآمد		
۲۲	رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی، محدودیت برگزاری تجمعات و رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک، انجام واکسیناسیون و محدودیت رفت‌وآمد، تعطیلی مشاغل	ترکیب عوامل (۱)، (۲) و (۳) به عنوان مدل (۷)
۲۳	محدودیت برگزاری تجمعات		
۲۴	رعایت بهداشت فردی		
۲۵	استفاده از ماسک		
۲۶	انجام واکسیناسیون		
۲۷	محدودیت رفت‌وآمد		
۲۸	تعطیلی مشاغل		

در مدل‌سازی شبکه بیزین به منظور سنجش تأثیر سیاست‌ها بر کاهش نرخ مرگ ومیر بیماران، نخست دو متغیر رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی و اعمال محدودیت برگزاری تجمعات وارد مدل شدند (مدل ۱ در جدول ۲). نتایج نشان داد که پس از اجرای این مدل میزان مرگ ناشی از کرونا ویروس جدید ۴/۷۲ درصد تخمین زده شد. در ادامه مقدار رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی و اعمال محدودیت برگزاری تجمعات به اندازه ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد افزایش داده شد و در چنین شرایطی میزان مرگ‌ومیر به ترتیب از ۴/۷۲ درصد به مقدار ۴/۴۸، ۴/۲۳، ۴/۰۲ و ۳/۹۵ درصد محاسبه گردید.

طبق جدول ۲، مدل دوم شامل سه متغیر رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک و انجام واکسیناسیون عمومی می‌باشد. پس از اجرای این مدل مشاهده می‌شود با اجرای این سیاست‌ها به‌طور همزمان میزان

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

مرگ‌ومیر به ۴/۹۲ درصد خواهد رسید.

سومین مدل معرفی شده در مدل شبکه بیزین دارای دو متغیر یعنی اعمال محدودیت رفت و آمد و تعطیلی مشاغل است (مدل ۳ در جدول ۲). طبق نتایج به‌دست آمده از اجرای مدل شبکه بیزین با دو متغیر ذکر شده میزان مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹، ۶/۴۱ درصد خواهد بود. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود با افزایش میزان دو متغیر مذکور، نرخ مرگ ومیر سیر نزولی خواهد داشت.

نتایج حاصل از مدل ۴ که از ترکیب دو مدل اول (یعنی، رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی و اعمال محدودیت برگزاری تجمعات) و مدل دوم (یعنی، رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک و واکسیناسیون عمومی) منتج شده است، نشان می‌دهد که با اجرای پنج سیاست مذکور میزان مرگ ومیر ۱/۹۵ درصد خواهد بود. پس از افزایش مقادیر اولیه این متغیرها به میزان ۱۰،۲۰،۳۰ و۴۰ درصد، میزان مرگ و میر به‌ترتیب ۱/۸۷، ۱/۷۹، ۱/۷۳ و ۱/۷۲ درصد محاسبه شد (جدول ۲).

در مدل ۵ (یعنی مجموعه متغیرهای رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی، محدودیت برگزاری تجمعات، محدودیت رفت و آمد و تعطیلی مشاغل) که از ترکیب دو مدل اول و سوم تشکیل شده است (جدول ۲)، می‌توان چنین استنباط کرد که این مجموعه از سیاست‌ها و محدودیت‌ها میزان مرگ ومیر ناشی از کروناویروس را به ۲/۷۷ درصد می‌رساند. طبق اجرای مدل با افزایش متغیرها به منظور رعایت بیشتر سیاست‌گذاری‌های استانی، میزان مرگ ومیر کاهش نزولی دارد نتایج در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشد.

نتایج حاصل از اجرای ششمین مدل شبکه بیزین که شامل ۵ سیاست اتخاذ شده از سوی کمیته استانی مبارزه با کووید-۱۹ است (یعنی، رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک، واکسیناسیون عمومی، اعمال محدودیت رفت و آمد، تعطیلی مشاغل) به این موضوع اشاره می‌کند با اجرای چنین سیاست‌هایی میزان مرگ‌و میر در دوران پاندمی ۲/۲۶ درصد می‌باشد. افزایش میزان اعمال این سیاست‌ها میزان مرگ‌ومیر را کاهش می‌دهد. بدین منظور متغیرها از ۱۰ درصد تا ۴۰ درصد با فاصله ۱۰ درصد افزایش داده شد طبق نتایج به‌دست آمده از مدل‌های اجرا شده میزان مرگ ومیر با افزایش ده درصد به ۲/۱۹ درصد کاهش می‌یابد. سپس به ترتیب برای ۲۰، ۳۰و ۴۰ درصد میزان مرگ ومیر به ۲/۱۲، ۲/۰۸ و ۲/۰۶ درصد کاهش می‌یابد.

آخرین مدل در مراحل مدل‌سازی شبکه بیزین (مدل شماره ۷) با هفت سیاست یعنی فاصله‌گذاری اجتماعی، محدودیت برگزاری تجمعات، رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک، واکسیناسیون، محدودیت رفت و آمد و تعطیلی مشاغل است را با یکدیگر به‌طور همزمان وارد مدل و بررسی می‌کند. نتایج حاصل از این بررسی حاکی از آن است که با اعمال سیاست‌های ذکر شده در جامعه مورد نظر میزان مرگ ومیر ناشی از بیماری کووید-۱۹ تا ۲/۳۵ درصد می‌باشد. با افزایش تمامی متغیرها به میزان ۴۰ درصد نرخ مرگ ومیر به ۲/۱۳ درصد کاهش می‌یابد. سایر تغییرات در متغیرها نیز در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشد.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

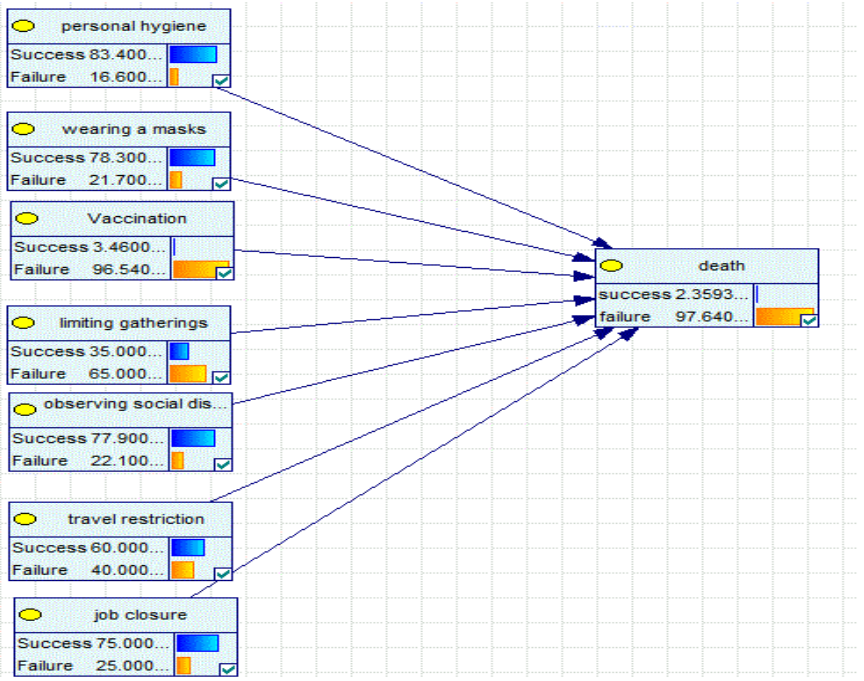
[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

جدول ۲) احتمال پیشین و میزان تأثیر سیاست‌های کمیته مبارزه با کووید-۱۹ در استان همدان

مدل	متغیرهای وارد شده در مدل شبکه بیزین	معادل انگلیسی در مدل	احتمال پیشین (درصد)	میزان مرگ	میزان مرگ پس از افزایش ۱۰ درصد کلیه متغیرها	میزان مرگ پس از افزایش ۲۰ درصد کلیه متغیرها	میزان مرگ پس از افزایش ۳۰ درصد کلیه متغیرها	میزان مرگ پس از افزایش ۴۰ درصد کلیه متغیرها
مدل اول	متغیر ۱: رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	Variable 1: observing social distancing	۰/۷۷۹	٪ ۴/۷۲	٪ ۴/۴۸	۴/۲۳٪	٪ ۴/۰۲	٪ ۳/۹۵
	متغیر ۲: محدودیت برگزاری تجمعات	Variable 2: limiting gatherings	۰/۳۵					
مدل دوم	متغیر ۱: رعایت بهداشت فردی	Variable 1: personal hygiene	۰/۸۳۴	٪ ۴/۹۲	٪ ۴/۶۶	٪ ۴/۴۳	٪ ۴/۳۱	٪ ۴/۲۹
	متغیر ۲: استفاده از ماسک	Variable 2: wearing masks	۰/۷۸۳					
	متغیر ۳: انجام واکسیناسیون	Variable 3: vaccination	۰/۰۳۵					
مدل سوم	متغیر ۱: محدودیت رفت‌وآمد	Variable 1: travel restriction	۰/۶۰	٪ ۶/۴۱	٪ ۶/۳۱	٪ ۶/۲۰	٪ ۶/۰۸	٪ ۶/۰۱
	متتغیر ۲: تعطیلی مشاغل	Variable 2: job closure	۰/۷۵					
مدل چهارم (ترکیب دو مدل اول و دوم)	متغیر۱: رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	Variable 1: observing social distancing	۰/۷۷۹	٪ ۱/۹۵	٪ ۱/۸۷	٪ ۱/۷۹	٪ ۱/۷۳	٪ ۱/۷۲
	متغیر ۲: محدودیت برگزاری تجمعات	Variable 2: limiting gatherings	۰/۳۵					
	متغیر۳: رعایت بهداشت فردی	Variable 3: personal hygiene	۰/۸۳۴					
	متغیر۴: استفاده از ماسک	Variable 4: wearing masks	۰/۷۸۳					
	متغیر۵: انجام واکسیناسیون	Variable 5: vaccination	۰/۰۳۵					
مدل پنجم (ترکیب دو مدل اول و سوم)	متغیر۱: رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	Variable 1: observing social distancing	۰/۷۷۹	٪ ۲/۷۷	٪ ۲/۶۸	٪ ۲/۵۹	٪ ۲/۵۱	٪ ۲/۴۷
	متغیر ۲: محدودیت برگزاری تجمعات	Variable 2: limiting gatherings	۰/۳۵					
	متغیر ۳: محدودیت رفت‌وآمد	Variable 3: travel restriction	۰/۶۰					
	متغیر ۴: تعطیلی مشاغل	Variable 4: job closure	۰/۷۵					
مدل ششم (ترکیب دو مدل دوم و سوم)	متغیر۱: رعایت بهداشت فردی	Variable 1: personal hygiene	۰/۸۳	٪ ۲/۲۶	٪ ۲/۱۹	٪ ۲/۱۲	٪ ۲/۰۸	٪ ۲/۰۶
	متغیر ۲: استفاده از ماسک	Variable 2: wearing masks	۰/۷۸۳					
	متغیر ۳: انجام واکسیناسیون	Variable 3: vaccination	۰/۰۳۵					
	متغیر ۴: محدودیت رفت‌وآمد	Variable 4: travel restriction	۰/۶۰					
	متغیر ۵: تعطیلی مشاغل	Variable 5: job closure	۰/۷۵					
مدل هفتم (ترکیب مدل‌های اول، دوم و سوم)	متغیر۱: رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	Variable 1: observing social distancing	۰/۷۷۹	٪ ۲/۳۵	٪ ۲/۲۸	٪ ۲/۲۱	٪ ۲/۱۶	٪ ۲/۱۳
	متغیر ۲: محدودیت برگزاری تجمعات	Variable 2: limiting gatherings	۰/۳۵					
	متغیر ۳: رعایت بهداشت فردی	Variable 3: personal hygiene	۰/۸۳۴					
	متغیر ۴: استفاده از ماسک	Variable 4: wearing masks	۰/۷۸۳					
	متغیر ۵: انجام واکسیناسیون	Variable 5: vaccination	۰/۰۳۵					
	متغیر ۶: محدودیت رفت‌وآمد	Variable 6: travel restriction	۰/۶۰					
	متغیر ۷: تعطیلی مشاغل	Variable 7: job closure	۰/۷۵					

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]



شکل ۱) مدل نهایی شبکه بیزی در نرم افزار GeNIe با احتمالات پیشین

Fig 1) The final Bayesian network model in GeNIe software with prior probabilities

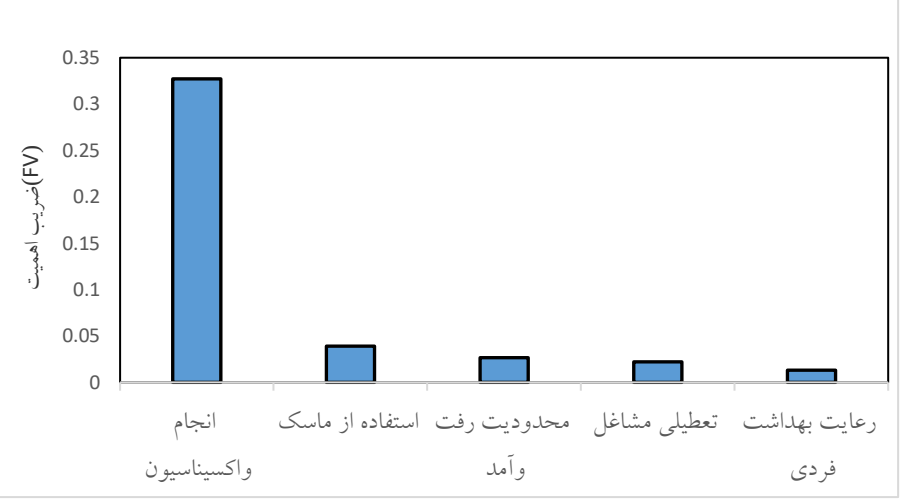
طبق شاخص نیکویی برازش (RMSE)، بهترین مدل برای پیشگویی ریسک مرگ ناشی از مرگ ومیر بیماران مبتلا به کووید-۱۹ بر اساس سیاست‌های اعمال شده، مدل ششم می‌باشد. این مدل شامل متغیرهای رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک، واکسیناسیون عمومی، اعمال محدودیت رفت وآمد، تعطیلی مشاغل می‌باشد که با مقدار RMSE=۰/۰۳۰۰۵ در صدر جدول ۳ قرار دارد. در اولویت بعدی مدل هفتم می‌باشد با مقدار RMSE=۰/۰۳۰۸ در جدول ۳ جای گرفته است. رتبه سوم از لحاظ کاهش نرخ مرگ ومیر به مدل چهارم که شامل متغیرهای رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی، اعمال محدودیت برگزاری تجمعات، رعایت بهداشت فردی، استفاده از ماسک و واکسیناسیون عمومی می‌باشد با مقدار ۰/۰۴۳۲۱ تعلق گرفته است. رتبه سایر مدل‌ها در جدول ۳ به‌ترتیب قابل رؤیت می‌باشد. طبق محاسبات انجام شده در روش اندازه‌گیری اهمیت (FV)، برای مدل ششم که بهترین مدل شناخته شده است به‌ترتیب واکسیناسیون عمومی، استفاده از ماسک، محدودیت رفت وآمد، تعطیلی مشاغل و رعایت بهداشت فردی از مؤثرترین اقدامات بوده‌اند (شکل ۲). تأثیر هر یک از متغیرها در هر کدام از مدل‌ها در جدول۳ ارائه شده است.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

جدول ۳) جدول رتبه‌بندی مدل‌های شبکه بیزین برازش شده بر اساس شاخص نیکویی برازش RMSE به همراه مؤثرترین متغیر (FV) در هر مدل

اولویت	مدل	متغیرهای موجود در مدل	FV	RMSE
۱	مدل ششم	متغیر ۱: واکسیناسیون عمومی	۰/۳۲۷۴	۰/۰۳۰۰۵
		متغیر ۲: استفاده از ماسک	۰/۰۳۹۰۰	
		متغیر ۳: محدودیت رفت‌وآمد	۰/۰۲۶۵	
		متغیر ۴: تعطیلی مشاغل	۰/۰۲۲۱	
		متغیر ۵: رعایت بهداشت فردی	۰/۰۱۳۲	
۲	مدل هفتم	متغیر۱: واکسیناسیون عمومی	۰/۰۹۷۸	۰/۰۳۰۸
		متغیر ۲: رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	۰/۰۴۸۱	
		متغیر ۳: محدودیت برگزاری تجمعات	۰/۰۳۸۲	
		متغیر ۴: استفاده از ماسک	۰/۰۲۹۷	
		متغیر ۵: محدودیت رفت‌وآمد	۰/۰۱۸۸	
		متغیر ۶: انجام رعایت بهداشت فردی	۰/۰۱۲۷	
		متغیر ۷: تعطیلی مشاغل	۰/۰۰۳۷	
۳	مدل چهارم	متغیر ۱: واکسیناسیون عمومی	۰/۳۸۹	۰/۰۴۳۲۱
		متغیر ۲: محدودیت برگزاری تجمعات	۰/۰۷۱۷	
		متغیر ۳: استفاده از ماسک	۰/۰۴۸۶	
		متغیر ۴: رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	۰/۰۴۷۶	
		متغیر ۵: رعایت بهداشت فردی	۰/۰۱۰۲	
۴	مدل پنجم	متغیر ۱: محدودیت برگزاری تجمعات	۰/۱۰۱۰	۰/۰۴۶۱۱
		متغیر ۲: رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	۰/۰۴۳۳	
		متغیر ۳: محدودیت رفت‌وآمد	۰/۰۲۸۸	
		متغیر ۴: تعطیلی مشاغل	۰/۰۱۸۰	
۵	مدل سوم	متغیر ۱: محدودیت رفت‌وآمد	۰/۰۴۹۹	۰/۰۷۶۶
		متتغیر ۲: تعطیلی مشاغل	۰/۰۲۹۶	
۶	مدل دوم	متغیر ۱: انجام واکسیناسیون	۰/۷۶۶۰	۰/۱۶۴۹
		متغیر ۲: استفاده از ماسک	۰/۰۹۳۴	
		متغیر ۳: رعایت بهداشت فردی	۰/۰۳۸۶	
۷	مدل اول	متغیر ۱: محدودیت برگزاری تجمعات	۰/۲۴۳۰	۰/۱۷۶۰
		متغیر ۲: رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی	۰/۱۰۸۰	



شکل ۲) میزان تاثیر متغیرها در مدل ششم شبکه بیزی (بهترین مدل انتخابی براساس شاخص RMSE)

Fig 2) Importance rate of variables in sixth Bayesian model (the best model selected by RMSE index)

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

بحث

همانطور که پیش از این اشاره شده، هدف از مطالعه حاضر ارزیابی اثر کنترلی سیاست‌های اعلام شده از سوی کمیته مبارزه با کووید-۱۹ استان همدان به منظور کاهش و جلوگیری از گسترش بیماری و مرگ ومیر ناشی از آن می‌باشد. این مطالعه با توجه به تحلیل تأثیر هریک از سیاست‌های اعمال شد و معرفی موثرترین مجموعه سیاست‌های استانی برای کنترل و کاهش میزان مرگ ومیر ناشی از کووید-۱۹ بر اساس شاخص‌های اعتبار سنجی به نوبه خود کم نظیر است. مطالعه حاضر بینش جدیدی را جهت کنترل کووید ۱۹ ارائه می‌دهد به‌طوریکه براساس نتایج به‌دست آمده و اعمال سیاست‌های اعلام شده از سوی کمیته مربوطه می‌توان از افزایش میزان مرگ ومیر در پاندمی‌های مشابه جلوگیری کرد.

استنباط شبکه بیزین در این مطالعه نشان داد اگر چندین اقدام مؤثر به‌طور همزمان اعمال شوند، به نتیجه مطلوب‌تری خواهیم رسید. به عبارت دیگر هرچند هر یک از سیاست‌های اعلام شده در جامعه مورد بررسی به تنهایی می‌توانند مقداری از میزان مرگ ومیر را کنترل کنند، اما شناسایی و ارزیابی ترکیبی از سیاست‌ها و استراتژی‌های اتخاذ شده و اعمال همزمان آن‌ها در کاهش میزان مرگ ومیر کاراتر خواهد بود. در این پژوهش، هفت مدل شبکه بیزی با ترکیبات مختلف از سیاست‌گذاری‌ها اجرا شد و از بین آن‌ها ششمین مدل به‌عنوان مناسب‌ترین مدل بر اساس شاخص نیکویی برازش انتخاب شد.

از میان هفت مدل برازش داده شده، هر چند که چهارمین مدل (مشتمل بر ۵ سیاست رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی، محدودیت برگزاری تجمعات، رعایت بهداشت فردی، پوشیدن ماسک و دریافت واکسن) میزان مرگ را ۱/۹۵ درصد براورد کرد، اما بر اساس شاخص نیکویی برازش (RMSE=۰/۰۴۶۱۱) اعتبار پیشگویی آن نسبت به مدل ششم کمتر بود.

با نگاهی اجمالی به نتایج حاصل از ششمین مدل شبکه بیزین که براساس شاخص RMSE به‌عنوان معتبرترین مدل شناسایی شد، می‌توان دریافت که رعایت همزمان متغیرهای بهداشت فردی، پوشیدن ماسک، دریافت دوز کامل واکسن، اعمال محدودیت رفت‌وآمد و تبعیت از تعطیلی مشاغل در جامعه می‌تواند میزان مرگ ومیر ناشی از کووید-۱۹ را تا حد زیادی کنترل نماید. به‌طوری که تأثیر پنج سیاست مذکور تقریباً به اندازه تأثیر اجرای سیاست‌های هفت‌گانه ابلاغی کمیته استانی مبارزه با کرونا ویروس همدان بود. بررسی‌های انجام شده در کشور سنگاپور نیز نشان داده است که اقدامات بهداشتی چون پوشیدن ماسک توسط مردم و رعایت بهداشت فردی تأثیر بسزایی در کاهش مرگ ومیر داشته است که از این لحاظ با نتایج مطالعه حاضر کاملاً همسو است (۳). اما اقداماتی نظیر محدودیت رفت وآمد و تعطیلی مشاغل به تنهایی در استان همدان تأثیر چشمگیری مانند کشور ژاپن (۱)، کره جنوبی (۱۹) و چین (۲۰) در کاهش مرگ ومیر نداشته است. یکی از علل اختلاف بین مطالعه حاضر و سایر کشورها در این زمینه می‌تواند این باشد که در کشورهایی مانند کره جنوبی، چین و ژاپن سیاست‌های تردد شهری و بین شهری و همچنین تعطیلی مشاغل سخت‌گیرانه و در آن‌ها قرنطینه کامل (Louckdown) اجرا شد، در حالی که در این مطالعه چنین امکانی وجود نداشت و با توجه به تصمیمات استانی تنها برخی مشاغل تعطیل شد. همچنین، اعمال محدودیت رفت وآمد درون شهری و برون شهری بیشتر در ساعات خاصی از شب اتفاق

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

می‌افتاد و به‌صورت شبانه‌روزی و کامل اجرا نمی‌شد.
به منظور مشاهده تأثیر افزایش سیاست‌های پنج‌گانه مدل ششم در پیشگویی ریسک مرگ ومیر ناشی از کووید-۱۹، میزان هر یک از سیاست‌ها تا ۴۰ درصد افزایش یافت و پس از بروزرسانی مدل شبکه بیزین مشاهده شد که تنها ۰/۲ درصد میزان مرگ ومیر نسبت به اندازه اولیه برآورد شده کاهش خواهد یافت. این نتیجه به روشنی بیان می‌کند که چنین سیاست‌هایی قادر به کاهش میزان مرگ ومیر تا حدود ۲ درصد می‌باشند و برای کاستن این میزان می‌بایست سایر عوامل کنترل شوند. در این مطالعه برای نشان دادن با اهمیت‌ترین سیاست بر میزان مرگ ومیر، از شاخص اهمیت فاسل- ویزلی (FV) استفاده شد و از بین سیاست‌های معرفی شده در مدل ششم، دریافت واکسن با اختلاف نسبتاً زیاد نسبت به سایر سیاست‌ها با اهمیت‌تر بود. هرچند که در این مدل سیاست‌هایی همچون پوشیدن ماسک و محدودیت رفت و آمد در اولویت‌های بعدی قرار داشتند ولی ضریب اهمیت آن‌ها نسبت به یکدیگر اختلاف چشمگیری نداشت. لذا توصیه ما در این مطالعه این است که بجز واکسیناسیون، سایر سیاست‌های مدل ششم تقریباً به یک اندازه بر میزان مرگ ومیر اهمیت دارند.
مقایسه نتایج مدل ششم (با ۵ سیاست) و مدل هفتم (با هفت سیاست) نشان می‌دهد در دوره‌ای که مطالعه حاضر اجرا شده است، سیاست‌های پنجگانه رعایت بهداشت فردی، پوشیدن ماسک، دریافت واکسن، رعایت محدودیت رفت‌وآمد و اعمال تعطیلی مشاغل به خوبی توانسته است به اندازه هفت سیاست اشاره شده در مدل هفتم اثربخشی داشته باشد. این نتیجه دور از انتظار نیست چرا که اعمال دو سیاست محدودیت رفت و آمد و تعطیلی مشاغل، به صورت غیر مستقیم اثر دو سیاست فاصله‌گذاری اجتماعی و عدم برگزاری تجمعات را به‌صورت مستتر در خود دارند.
همانطور که اشاره شد به منظور محاسبه احتمالات شرطی در این مطالعه از نظر اعضای متخصصان به‌صورت دلفی استفاده شد که پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی از روش فازی که یک روش کمی سازی دقیق‌تر است استفاده شود. همچنین باید اشاره کرد که مطالعه حاضر در دوره بین موج چهارم و پنجم کووید-۱۹ در استان همدان اجرا شده است و نمی‌توان با قطعیت کامل نتایج را به سایر دوره‌ها و یا حتی سایر استان‌ها تعمیم داد. لذا توصیه می‌شود که تنها می‌توان روش بکار گرفته شده در این مطالعه را به‌عنوان یک روش زیربنایی برای تحلیل‌های آینده استفاده کرد و نتایج به‌دست آمده کاملاً وابسته به زمان و مکان اجرای مطالعه می‌باشد. همچنین در این مطالعه ویژگی‌های فردی وارد مدل نشد. بنابراین اثر متغیرهای دموگرافیکی و بالینی که می‌توانند روی مرگ ومیر بیماران مؤثر باشد (۲۱) مورد ارزیابی قرار نگرفت.
در مطالعه حاضر چند محدودیت وجود داشت که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد، اما از آن جهت که مسیر شیوه تحلیل ریسک در حوزه مدیریت و سیاست‌گذاری سلامت را توسعه می‌دهد، در نوبه خود کم نظیر است. اولین محدودیت در این مطالعه، می‌توان به کمبود و نقص در سیستم ثبت اطلاعات اشاره کرد، که موجب شد نتوان برخی متغیرهای مؤثر را مانند میزان بیماریابی، شدت بیماری و غیره را وارد مدل شبکه بیزین نماییم. به همین دلیل برای تأیید قطعی نتایج به‌دست آمده نیاز است که چنین مطالعه‌ای در سایر مناطق جغرافیایی مکرراً اجرا شود. به عنوان دومین محدودیت باید اشاره کرد که در محاسبه احتمالات شرطی گاهاً اطلاعات لازم دردست نبود و

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

برای محاسبه آن‌ها از نظر اعضای پانل استفاده شد که ممکن است نظر اعضای پانل متخصصان از جامعیت کامل برخوردار نباشد. در مقام محدودیت سوم باید تأکید کرد که برای تخمین برخی احتمالات شرطی از نظر پانل متخصصان استفاده شده که نسبت به روش فازی از دقت کمتری برخوردار است. ما در این پژوهش امکان تخمین احتمالات شرطی به روش فازی را به دلیل محدودیت زمانی پژوهش نداشتیم.

چهارمین محدودیت در این مطالعه این است که مدل شبکه بیزین براساس اطلاعات در سطح جامعه برازش داده شده است و نه در سطح فرد مانند سن و جنسیت بیمار. به همین دلیل برخی عوامل درسطح فرد که ممکن است بر نرخ مرگ ومیر تأثیرگذار باشد، وارد مدل‌سازی نشده‌اند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که اجرای سیاست‌های کمیته استانی مبارزه با کووید-۱۹ خصوصاً سیاست‌های پنج گانه رعایت بهداشت فردی، پوشیدن ماسک، انجام واکسیناسیون عمومی، اعمال محدودیت رفت‌وآمد، تعطیلی مشاغل از سوی کمیته استانی مبارزه با کووید-۱۹ می‌تواند ریسک مرگ ومیر ناشی از کرونا ویروس جدید را تا حد زیادی کاهش دهد.

ملاحظات اخلاقی

کلیه مراحل انجام شده در این مطالعه کاملاً با استانداردهای اخلاقی تدوین شده توسط کمیته اخلاق بیمارستان‌های ایران و دستورالعمل‌های هیئت بررسی داخلی دانشگاه علوم پزشکی همدان مطابقت دارد. تأییدیه اخلاقی برای شروع جمع‌آوری داده‌ها و استفاده از مجموعه داده در این مطالعه از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی همدان با کد اخلاقی تأیید شده: IR.UMSHA.REC .۱۴۰۰ .۳۲۹ اخذ شد.

سپاس و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد آمارزیستی مصوب شورای پژوهشی و تحت حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان می‌باشد. لذا بدین‌وسیله مراتب تشکر و قدردانی خود را از معاونت تحقیقات و فناوری و همچنین معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان که در اجرای این تحقیق ما را یاری نمودند اعلام می‌داریم.

تضاد منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان مقاله بیان نشده است.

References:

1.Lu N, Cheng KW, Qamar N, et al. Weathering COVID-19 storm: Successful control measures of five Asian countries. Am J Infect Control 2020; 48(7): 851-2. doi: 10.1016/j.ajic.2020.04.021

2.Kovács A, Palásti P, Veréb D, et al. The sensitivity and specificity of chest CT in the diagnosis of COVID-19. Eur Radiol 2021; 31(5): 2819-24. doi: 10.1007/s00330-020-07347-x

3.Wang J, Pan L, Tang S, et al. Mask use during COVID-19: A risk adjusted strategy. Environ Pollut 2020; 266(Pt 1): 115099. doi: 10.1016/j.envpol.2020.115099

4.Bahreini F, Najafi R, Amini R, et al. Reducing false negative PCR test for COVID-19. Int J MCH AIDS 2020; 9(3): 408-410. doi: 10.21106/ijma.421

5.Chen J, Liu D, Liu L, et al. A pilot study of hydroxychloroquine in treatment of patients with moderate COVID-19. Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban 2020; 49(2): 215-9. doi: 10.3785/j.issn.1008-9292.2020.03.03

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

6.Summers J, Cheng HY, Lin HH, et al. Potential lessons from the Taiwan and New Zealand health responses to the COVID-19 pandemic. Lancet Reg Health West Pac 2020; 4: 100044. doi: 10.1016/j.lanwpc.2020.100044
7.Chen Y, Klein SL, Garibaldi BT, et al. Aging in COVID-19: Vulnerability, immunity and intervention. Ageing Res Rev 2021; 65: 101205. doi: 10.1016/j.arr.2020.101205
8.Caramelo F, Ferreira N, Oliveiros B. Estimation of risk factors for COVID-19 mortality-preliminary results. MedRxiv 2020; 12. doi: 10.1101/2020.02.24.20027268
9.Hawkins RB, Charles EJ, Mehaffey JH. Socio-economic status and COVID-19–related cases and fatalities. Public Health 2020; 189: 129-34. doi: 10.1016/j.puhe.2020.09.016
10.Matta S, Chopra K, Arora VK. Morbidity and mortality trends of Covid 19 in top 10 countries. Indian J Tuberc 2020; 67(4S): S167-S72. doi: 10.1016/j.ijtb.2020.09.031
11.Raoofi A, Takian A, Sari AA, et al. COVID-19 pandemic and comparative health policy learning in Iran. Arch Iran Med 2020; 23(4): 220–234. doi: 10.34172/aim.2020.02
12.Alanezi F, Aljahdali A, Alyousef SM, et al. A comparative study on the strategies adopted by the United Kingdom, India, China, Italy, and Saudi Arabia to contain the spread of the COVID-19 pandemic. J Healthc Leadersh 2020; 12: 117-131. doi: 10.2147/JHL.S266491
13.Wang X, Shi L, Zhang Y, et al. Policy disparities in fighting COVID-19 among Japan, Italy, Singapore and China. Int J Equity Health 2021; 20: 33. doi: 10.1186/s12939-020-01374-2
14.Renzaho AMN. The need for the right socio-economic and cultural fit in the COVID-19 response in sub-Saharan Africa: examining demographic, economic political, health, and socio-cultural differentials in COVID-19 morbidity and mortality. Int J Environ Res Public Health 2020; 17(10): 3445. doi: 10.3390/ijerph17103445
15.Ferretti L, Wymant C, Kendall M, et al. Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. Science 2020; 368(6491): eabb6936. doi: 10.1126/science.abb6936
16.Stephenson TA. An introduction to Bayesian network theory and usage. Idiap 2000; 1-31. file:///C:/Users/lib16/Downloads/rr00-03.pdf
17.Chai T, Draxler RR. Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)?–Arguments against avoiding RMSE in the literature. Geosci Model Dev 2014; 7(3): 1247-50. doi: 10.5194/gmd-7-1247-2014
18.Shadiah HMN, Arshad A, Mohamed ARK, et al. Integration of fault tree and importance measure for toxic prevention barrier. E3S Web of Conferences 2019; 90: 02007. doi:https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199002007
19.Ha KM. The principle of distance during COVID-19 outbreak in Korea. Int Microbiol 2020; 23: 641-3. doi: 10.1007/s10123-020-00138-w
20.Jin H, Lu L, Liu J, et al. COVID-19 emergencies around the globe: China's experience in controlling COVID-19 and lessons learned. Int J Qual Health Care 2021; 33(1): mzaa143. doi: 10.1093/intqhc/mzaa143
21.Tavakoli A, Vahdat K, Keshavarz M. Novel Coronavirus Disease 2019 (COVID -19): An Emerging Infectious Disease in the 21st Century. Iran South Med J 2020; 22(6): 432-450. URL: http://ismj.bpums.ac.ir/article-1-1222-en.html

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]

Iran South Med J 2022; 25(4): 340-354

Original Article

The Effect of Provincial Policies on the COVID-19 Mortality Rate: Risk Analysis Study in Hamadan Province

R. Ahmaddoost-rozdari (MSc)[1], H. Mahjub (PhD)[2], J. Poorolajal (MD, PhD)[3], AR. Soltanian (PhD)[3**]*

[1] Department of Biostatistics, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
[2] Research Center for Health Sciences, Hamadan university of Medical Sciences, Hamadan, Iran
[3] Modeling of Noncommunicable Diseases Research Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

(Received 27 Jul, 2022 Accepted 23 Oct, 2022)

Abstract

Background: Governments adopt different policies and strategies to control and reduce the mortality rate of COVID-19. In order to investigate the effect of the adopted policies on the reduction of mortality caused by this disease, the policies implemented by the Regional Headquarter for the Control of COVID-19 Epidemic in Hamedan Province were evaluated.

Materials and Methods: The required information was obtained from the Vice-Chancellor of Health of Hamadan University of Medical Sciences and the minutes of the meetings of the Headquarter for the Control of COVID-19 Epidemic in Hamadan Governorate. All the information obtained dates to the period from April to August 2021. A Bayesian network model was used in GeNIe software version 2.2 for the analysis of the information.

Results: In this study, seven models were used to evaluate the impact of the adopted strategies. The first model included social distancing, including travel restriction and limiting gatherings, and the mortality rate was estimated to reach 4.72% by implementing the model. The second model includes observing personal hygiene, wearing masks, and vaccination, and the mortality rate was estimated to reach 4.92% by its implementation. The third model encompassed both travel restrictions and business closures, and the mortality rate reached 6.41% after its implementation. Models 4, 5, and 6, which are a combination of the first, second, and third models, have estimated the mortality rate to reach 1.95%, 2.77%, and 2.26%, respectively. In addition, model 7, which combines the above conditions, made the mortality rate reach 2.35%. In the present study, model 6 was selected as the most suitable model with five policies and RMES=0.03005.

Conclusion: According to the results obtained in this study, the simultaneous implementation of five policies, including travel restrictions, business closures, personal hygiene, wearing masks and vaccination, can greatly reduce the risk of mortality.

Keywords: Provincial Policies, COVID-19, Mortality Rate, Risk Analysis, Hamadan Province, Bayesian Theory.

©Iran South Med J.All right sreserved

Cite this article as: Ahmaddoost-rozdari R, Mahjub H, Poorolajal J, Soltanian AR. The Effect of Provincial Policies on the COVID-19 Mortality Rate: Risk Analysis Study in Hamadan Province. Iran South Med J 2022; 25(4): 340-354

[**]*Address for correspondence*: Modeling of Noncommunicable Diseases Research Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. E.mail: soltanian@umsha.ac.ir
*ORCID: 0000-0001-8609-9483
**ORCID: 0000-0002-7483-3502

Website: http://bpums.ac.ir
Journal Address: http://ismj.bpums.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.52547/ismj.25.4.340]